

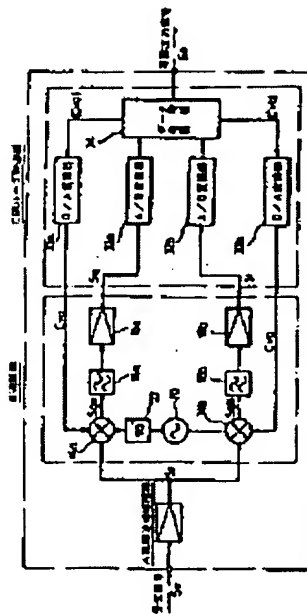
## DIRECT CONVERSION RECEIVER

**Patent number:** JP3220823  
**Publication date:** 1991-09-30  
**Inventor:** NOZU YUICHI; others: 01  
**Applicant:** JAPAN RADIO CO LTD  
**Classification:**  
 - International: H04B1/16; H03D1/22; H03D3/06  
 - european:  
**Application number:** JP19900015782 19900125  
**Priority number(s):**

### Abstract of JP3220823

**PURPOSE:** To effectively block saturation relating to the amplification of a post-stage low frequency amplifier circuit with simple circuit constitution by extracting a DC voltage component from a demodulation signal led out from a mixer, feeding back the DC voltage component to the mixer or the like to suppress the DC voltage offset in the demodulation signal.

**CONSTITUTION:** This receiver is roughly constituted of a high frequency amplifier circuit A amplifying a supplied reception signal  $S_e$ , a demodulation section B receiving an amplified reception signal  $S_f$  coming from the circuit A and outputting demodulation signals  $S_q$ ,  $S_i$  and a closed loop control section C extracting the DC voltage component in the demodulation signals  $S_q$ ,  $S_i$ , feeding it back to the demodulation section B to suppress the DC voltage offset in the demodulation signals  $S_q$ ,  $S_i$ . The demodulation signals  $S_q$ ,  $S_i$  are fed to A/D converters 32a, 32b, where the signals are digitized and the result is inputted to a data processing circuit 34, in which the closed loop control feeding back control voltages  $C_{va}$ ,  $C_{vb}$  to suppress the DC voltage offset of mixers 14a, 14b via D/A converters 33a, 33b while discriminating the digital signal train from a specific digital signal is implemented and a demodulation output signal  $S_o$  is led out.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

平3-220823

⑫ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)9月30日

H. 04 B 1/16  
H. 03 D 1/22  
3/06

Z 6914-5K  
Z 8836-5J  
B 8836-5J

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑭ 発明の名称 **ダイレクトコンバージョン受信機**

⑮ 特 願 平2-15782

⑯ 出 願 平2(1990)1月25日

⑰ 発 明 者 野 津 雄 一  
⑱ 発 明 者 柏 木 芳 昭  
⑲ 出 願 人 日本無線株式会社  
⑳ 代 理 人 井理士 千葉 剛宏

東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号 日本無線株式会社内  
東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号 日本無線株式会社内  
東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号

明 細 書

1. 発明の名称

**ダイレクトコンバージョン受信機**

2. 特許請求の範囲

(1) 少なくとも受信信号と発振器から前記受信信号と略同一の発振信号がミキサに供給されて復調信号を導出する復調手段と、

前記復調信号に形成される直流電圧成分を抽出する直流成分導出手段と、

前記直流電圧成分を帰還して復調信号における直流電圧オフセット分を抑圧する閉ループ制御手段と、

を備えて構成することを特徴とするダイレクトコンバージョン受信機。

(2) 請求項1記載のダイレクトコンバージョン受信機において、閉ループ制御手段は復調信号がデジタル信号である場合に、得られる

圧分のデジタル信号列を所定のデジタル信号列と弁別して前記ミキサに帰還する制御を行うことを特徴とするダイレクトコンバージョン受信機。

(3) 請求項1記載のダイレクトコンバージョン受信機において、閉ループ制御手段は、直流成分導出手段から導出される直流電圧成分がミキサに帰還されて、復調信号における直流電圧オフセット分を抑圧することを特徴とするダイレクトコンバージョン受信機。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はポケットベル、移動無線電話機等に採用されるダイレクトコンバージョン受信機に関し、一層詳細には、ミキサから導出される復調信号から直流電圧成分を抽出し、この直流電圧成分をミキサ等に帰還して、復調信号における直流電圧オフセット分を抑圧し、さらに、復調信号がデジタル信号である場合に、得られる

直流電圧分のデジタル信号列を特定のデジタル信号列と弁別してミキサ等への帰還の制御を行うことにより、復調信号が供給される後段の低周波増幅回路の増幅の信号処理に係る飽和が有効に阻止されて、所望の高受信感度を得られるようにしたダイレクトコンバージョン受信機に関する。

#### 【従来の技術】

従来、ポケットベル、移動無線電話機等の受信部には、高 $S/N$ 比ならびに高感度であり、比較的簡単な回路構成の受信機、所謂、ダイレクトコンバージョン受信機が採用されている。

第2図にダイレクトコンバージョン受信機の一例を示す。

この例において、符号2は受信信号 $S_a$ が供給される高周波増幅回路であり、ここで分岐した高周波出力信号 $S_b$ が供給されて低周波のQ、Iの復調信号を送出するQチャンネル部3、Iチャンネル部4が設けられている。さらに、高周波

出力信号 $S_b$ と略同一の発振周波数を生成して送出する局部発振器8と、 $90^\circ$ 移相器10とを有している。Qチャンネル部3、Iチャンネル部4にはミキサ3a、4aと、LPF3b、4bと、低周波増幅回路3c、4cと、A/D変換器3d、4dとが夫々接続されている。さらにA/D変換器3d、4dの出力信号が供給されるデータ処理回路6とを有している。

前記の構成はミキサ3a、4aで復調信号（出力信号）が導出される周知のダイレクトコンバージョンが行われるものであり、高周波出力信号 $S_b$ と略同一の発振周波数をミキサ3a、4aで混合して、直接、復調信号を導出し、LPF3b、4bで高周波、高次成分等を除去する。さらに、所望の受信感度を得るため低周波増幅回路3c、4cで増幅を行い、ここから最終的な信号処理を行うデータ処理回路6に供給され、例えば、ディスクリミネータと等価な処理が行われて、復調信号 $S_o$ が導出される。

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の従来例に係るダイレクトコンバージョン受信機においては、高受信感度が要求され、低周波増幅回路3c、4cの増幅度を高めて所望の高利得を得ている。このためミキサ3a、4aの出力信号に受信信号の搬送波に対する微小な直流電圧オフセットが生起する場合、その電圧を低周波増幅回路3c、4cで大幅に増幅してしまい低周波増幅回路3c、4cが飽和する。そのため、結果として所望の高受信感度が得られ難い欠点を有している。

本発明は係る点に鑑みてなされたものであって、比較的簡単な回路構成において、ミキサの出力信号（復調信号）に直流電圧オフセットが生起することなく、これにより、後段の低周波増幅回路の増幅に係る飽和が有効に阻止されて、所望の高受信感度（利得）が得られるダイレクトコンバージョン受信機を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

前記の課題を解決するために、本発明のダイレクトコンバージョン受信機は、

少なくとも受信信号と発振器から前記受信信号と略同一の発振信号がミキサに供給されて復調信号を導出する復調手段と、

前記復調信号に形成される直流電圧成分を抽出する直流成分導出手段と、

前記直流電圧成分を帰還して復調信号における直流電圧オフセット分を抑圧する閉ループ制御手段と、

を備えることを特徴とする。

さらに、帰還制御手段は復調信号がデジタル信号である場合に得られる直流電圧分のデジタル信号列を所定のデジタル信号列と弁別して前記ミキサ帰還する制御を行うことを特徴とする。

#### 【作用】

上記の構成において、ミキサから導出される復調信号から直流電圧成分が抽出され、この直

直流電圧成分をミキサ等に帰還して復調信号における直流電圧オフセット分が抑圧される。この場合、復調信号がデジタル信号である場合に得られる直流電圧分のデジタル信号列を特定のデジタル信号列と弁別して前記ミキサ帰還する制御が行われる。これにより、復調信号が供給される後段の低周波増幅回路の増幅動作の信号処理に係る飽和が有効に阻止されて、所望の高受信感度が得られる。

#### 【実施例】

次に、本発明に係るダイレクトコンバージョン受信機の実施例を添付図面を参照して以下詳細に説明する。

第1図は実施例の全体構成を示すブロック図である。

第1図は閉ループ制御等をデジタル信号により行う例である。この例は、供給される受信信号  $S_e$  を増幅する高周波増幅回路  $A$  と、ここで導出される増幅受信信号  $S_f$  が供給されて復調

信号  $S_q$ 、 $S_i$  が供給されて、デジタル化信号を導出する  $A/D$  変換器  $32a$ 、 $32b$  とが設けられている。さらに復調信号  $S_q$ 、 $S_i$  のデジタル信号を特定のデジタル信号の列と弁別してミキサ  $14a$ 、 $14b$  の直流電圧オフセット分を  $D/A$  変換器  $33a$ 、 $33b$  を介して抑圧するために制御電圧  $Cva$ 、 $Cvb$  を帰還する閉ループ制御を行い、且つ復調出力信号  $S_o$  を導出するデータ処理回路  $34$  とを有している。

次に、上記の構成における実施例の動作を説明する。

まず、供給される受信信号  $S_e$  が高周波増幅回路  $A$  で増幅される。ここで導出される増幅受信信号  $S_f$  が分岐されて、復調部  $B$  のミキサ  $14a$ 、 $14b$  に供給される。ミキサ  $14a$ 、 $14b$  には、夫々局部発振器  $18$  から増幅受信信号  $S_f$  と略同一周波数の局部発振信号と  $90^\circ$  移相器  $22$  を介した局部発振信号が供給され、 $Q/I$  チャンネルの復調された低周波信号  $Sga$ 、 $Sgb$  が導出される。この夫々の低周波信号  $S$

信号  $S_q$ 、 $S_i$  を導出する復調部（復調手段に対応） $B$  と、復調信号  $S_q$ 、 $S_i$  に形成される直流電圧成分を抽出し、復調部  $B$  に帰還せしめて、復調信号  $S_q$ 、 $S_i$  における直流電圧オフセット分を抑圧する閉ループ制御部（直流成分導出手段と閉ループ制御手段とに対応） $C$  とで概略構成されている。

復調部  $B$  は  $Q/I$  チャンネル系に弁別されて構成されており、増幅受信信号  $S_f$  が供給されて直検、低周波信号（復調信号） $Sga$ 、 $Sgb$  を導出するミキサ  $14a$ 、 $14b$  と、ミキサ  $14a$ 、 $14b$  で生じた高次成分等を除去する  $LPF16a$ 、 $16b$  と、復調信号  $S_q$ 、 $S_i$  を導出する低周波増幅器  $18a$ 、 $18b$  と、増幅受信信号  $S_f$  と略同一の発振周波数の局部発振周波数信号を生成して送出する局部発振器  $20$  と、局部発振周波数信号を  $90^\circ$  移相する  $90^\circ$  移相器  $22$  とを有している。

さらに、閉ループ制御部  $C$  は  $Q/I$  チャンネル系に弁別されて構成されており、前記の復調信

号  $Sga$ 、 $Sgb$  は  $LPF16a$ 、 $16b$  で高次成分が除去される。

続いて、低周波増幅器  $18a$ 、 $18b$  で所定の増幅が行われて、復調信号  $S_q$ 、 $S_i$  が導出される。

ここで、復調信号  $S_q$ 、 $S_i$  は  $A/D$  変換器  $32a$ 、 $32b$  に供給されて、デジタル信号化される。この  $A/D$  変換器  $32a$ 、 $32b$  からデジタル化された復調信号（ $S_q$ 、 $S_i$ ）がデータ処理回路  $34$  に入力される。

この復調信号  $S_q$ 、 $S_i$  はデータ処理回路  $34$  に供給され、ここで特定のデジタル信号列を弁別して、 $D/A$  変換器  $33a$ 、 $33b$  を介した制御電圧  $Cva$ 、 $Cvb$  をミキサ  $14a$ 、 $14b$  に帰還する制御を行う。例えば、復調信号  $S_q$ 、 $S_i$  の時間区間、例えば、1秒間におけるハイ論理レベルとロー論理レベルの割合を算出する。

そして、その割合におけるハイ論理レベルが、例えば、時間割合が50%を超えるように偏る

場合に、ミキサ14a、14bの出力直流電圧オフセットが+側であると判断し、D/A変換器38a、38bから送出される制御電圧Cva、Cvbを-（マイナス）にする信号を出力する。

さらに前記の割合がロー処理レベル、例えば、時間割合が50%以下のように偏っているときは、ミキサ14a、14bの出力の直流電圧オフセットが一側に偏っていると判断し、D/A変換器33a、33bから送出される制御電圧Cva、Cvbを+（プラス）にする信号を出力する。

このような閉ループ制御の処理を行い、常にミキサ14a、14bの出力の電圧オフセット分の長時間平均値が零になるように制御を行う。

このようにして、ミキサ14a、14bから導出される低周波信号から直流電圧成分を伴うデジタル信号Sda、Sdbを得、得られたデジタル信号Sda、SdbをD/A変換器38a、38bを介した、制御電圧Cva、Cvb

さらに、アナログ信号の復調信号Sq、SiからLPF等を用いて、制御電圧（Cva、Cvb）を抽出し、この制御電圧Cva、Cvbをミキサ14a、14bあるいは低周波増幅器18a、18bに夫々帰還してミキサ14a、14bから導出される復調信号Sq、Siにおける直流電圧オフセット分を抑圧、すなわち、アナログ信号処理における閉ループ制御を行うことも本発明に含まれる。

#### 〔発明の効果〕

以上のように、本発明のダイレクトコンバージョン受信機によれば、以下の効果乃至利点を有している。すなわち、ミキサから導出される復調信号から直流電圧成分が抽出され、この直流電圧成分をミキサ等に帰還して復調信号における直流電圧オフセット分を抑圧する。この場合、復調信号がデジタル信号である場合に得られる直流電圧を特定のデジタル信号の列と弁別して前記ミキサ帰還する閉ループ制御が行われ

をミキサ14a、14bに帰還し、ミキサ14a、14bから導出される低周波信号（復調信号）における直流電圧オフセット分が抑圧される。この場合、デジタル信号Sda、Sdbを特定のデジタル信号の列と弁別して前記ミキサ14a、14bにD/A変換器38a、38bを介して帰還する制御が行われる。これにより、復調信号Sq、Siが供給される後段の低周波増幅器18a、18bに直流電圧が入力されることなく、増幅の信号処理に係る飽和が有効に阻止されて、所望の高受信感度を得られることになる。

なお、本実施例において、制御電圧Cva、Cvbをミキサ14a、14bに帰還して、直流電圧オフセット分を抑圧しているが、これに限定されない。ミキサ14a、14bとD/A変換器33a、33bとの間に加算回路等をつけ、ここに抑圧すべく前記制御電圧Cva、Cvbを印加して前記同様の作用効果を得ることも本発明に含まれる。

ることを特徴としている。

これにより、比較的簡単な回路構成において、ミキサの出力信号（復調信号）に直流電圧オフセットが生じせず、後段の低周波増幅回路に直流電圧が入力されることなく、その増幅に係わる信号処理の飽和が有効に阻止されて、所望の高受信感度（利得）が得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るダイレクトコンバージョン受信機の一実施例の全体構成を示すブロック図、

第2図は従来の技術に係るダイレクトコンバージョン受信機の全体構成を示すブロック図である。

- 14a、14b…ミキサ
- 16a、16b…LPF
- 18a、18b…低周波増幅器
- 20…局部発振器

- 22...90° 移相器  
 32a、32b...A/D変換器  
 33a、33b...D/A変換器  
 34...データ処理回路  
 A...高周波増幅回路  
 B...復調部  
 C...閉ループ制御部  
 Cva、Cvb...制御電圧  
 Se...受信信号  
 Sf...増幅受信信号  
 Sga、Sgb...低周波信号  
 Sq、Si...復調信号  
 So...復調出力信号

特許出願人

出願人代理人

日本無線株式会社

弁理士 千葉 剛夫

FIG.1

実施例

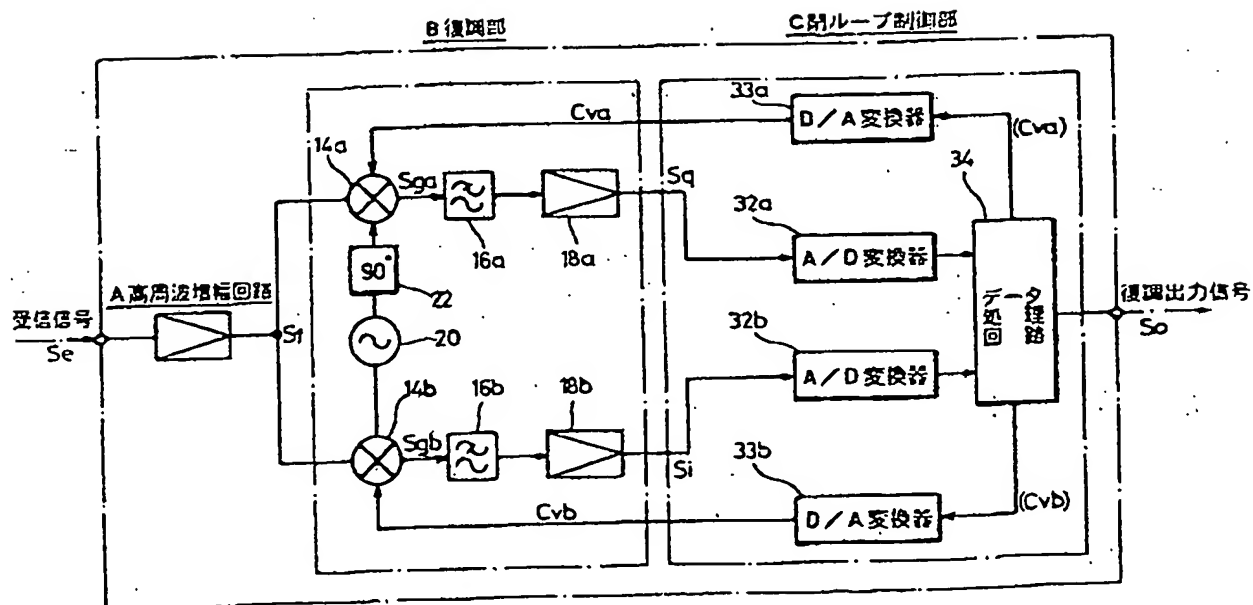


FIG. 2

従来例

